

PAT-NO: JP407323428A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07323428 A

TITLE: **STAMPER** FOR MANUFACTURE OF PHOTO-SHEET, AND MANUFACTURE  
OF PHOTO-SHEET USING THE STAMPER

PUBN-DATE: December 12, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUSANO, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON ZEON CO LTD

KK OPUTESU

COUNTRY

N/A

N/A

APPL-NO: JP06142546

APPL-DATE: June 1, 1994

INT-CL (IPC): B29C033/38, B29C039/26 , B29C045/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a stamper for the manufacture of a photo-sheet required for liquid crystal display as a back light by thermally melting a resist layer consisting of a mottled or striped stereopattern obtained by a resist method to make the layer curved, then forming a metal layer on the resist layer, and taking out the metal layer.

CONSTITUTION: When manufacturing a stamper, first a photoresist formation solution is applied to the surface of a substrate 1 to form a resist layer 2, then a photomask 5 consisting of a light shielding layer 3 formed on a sheet glass 4 is placed on the resist layer 2, and the photomask 5 is exposed to light by emitting an active beam such as ultraviolet ray. Next, a spot exposed to light is melted out by image development, while a spot unexposed to light is thermally fused as a resist layer 2 to form a pattern of convex lens-shaped groups (microlens array shape) on the resist layer 2' by surface tension. After the cooling of the pattern, its surface is coated by the evaporation of an electroconductive metal to form an electroconductive metal layer 6. Further, a metal layer 7 is formed on the electroconductive metal layer 6 by electrocasting, and then a laminate of the metal layers 6, 7 is peeled off the substrate 1 to finish the stamper.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

DERWENT-ACC-NO: 1996-065154

DERWENT-WEEK: 199607

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Stamper for prodn. of optical sheet - has patterned  
resist layer with electroconductive metal surface coating  
to form optical sheet when heated

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON ZEON KK[JAPG] , OPTES KK[OPTEN]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0142546 (June 1, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<b>JP 07323428 A</b>	December 12, 1995	N/A	006	B29C 033/38

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 07323428A	N/A	1994JP-0142546	June 1, 1994

INT-CL (IPC): B29C033/38, B29C039/26 , B29C045/26 , B29K101:10 ,  
B29K101:12 , B29L011:00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07323428A

BASIC-ABSTRACT:

A three dimensional pattern (resist layer) composed of spots and stripes formed with a photoresist material having heat-flowable properties on a substrate is heated to melt where the pattern has curved surfaces. Onto the surface of the pattern, an electroconductive metal is coated, and a metal layer is formed thereon by electroforming. The metal layer is sepd. whereby a metal stamper for producing an optical sheet is obt'd.

Also claimed is prodn. of a metal (sic) optical sheet. A transparent thermoplastic resin sheet is hot pressed with the above stamper, so that the rugged pattern of the stamper is transferred onto the resin sheet.

Pref. with the stamper used as a mould, a transparent thermoplastic resin compsn. is injection moulded. A photopolymerisable resin-forming material and a polymerisation initiator are cast into mould having the above stamper as a base and polymerised by irradiation of light.

USE - The optical sheet, which is a microlens array, is useful as a collective sheet for the back light in a LCD, a reflection sheet in a display sheet for warning at night, etc.

ADVANTAGE - The prodn. is efficient and inexpensive. The curved surfaces are fine, that is, have a size of 50 mum or lower.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/6

TITLE-TERMS: STAMP PRODUCE OPTICAL SHEET PATTERN RESIST LAYER ELECTROCONDUCTING  
METAL SURFACE COATING FORM OPTICAL SHEET HEAT

DERWENT-CLASS: A32 A89 U14

CPI-CODES: A11-B11; A12-L02A; A12-L03;

EPI-CODES: U14-K01A4;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; H0317 ; P0862 P0839 F41 F44 D01 D63 ; S9999 S1581 ; S9999  
S1434

Polymer Index [1.2]

018 ; B9999 B4397 B4240 ; J9999 J2915\*R ; N9999 N7001 ; J9999 J2904  
; ND05 ; Q9999 Q8286\*R Q8264 ; Q9999 Q8322 Q8264 ; B9999 B4400\*R  
B4240 ; Q9999 Q7283 ; Q9999 Q8264\*R ; N9999 N6484\*R N6440

Polymer Index [2.1]

018 ; H0317

Polymer Index [2.2]

018 ; J9999 J2904 ; ND01 ; Q9999 Q8684 Q8673 Q8606 ; K9847\*R K9790  
; B9999 B5425 B5414 B5403 B5276 ; K9552 K9483 ; N9999 N7125 N7103  
N7034 N7023 ; N9999 N6177\*R

Polymer Index [3.1]

018 ; H0000 ; H0011\*R ; L9999 L2573 L2506 ; L9999 L2528 L2506 ;  
K9847\*R K9790

Polymer Index [3.2]

018 ; B9999 B4397 B4240 ; J9999 J2915\*R ; N9999 N7001 ; J9999 J2904  
; ND05 ; Q9999 Q8286\*R Q8264 ; Q9999 Q8322 Q8264 ; B9999 B4400\*R  
B4240 ; Q9999 Q7283 ; Q9999 Q8264\*R ; N9999 N6484\*R N6440

Polymer Index [3.3]

018 ; N9999 N5743

Polymer Index [3.4]

018 ; C999 C000\*R

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1996-021070

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-054836

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-323428

(43) 公開日 平成7年(1995)12月12日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 33/38		8823-4F		
39/26		2126-4F		
45/26		9350-4F		
// B 2 9 K 101:10				
101:12				

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平6-142546	(71) 出願人	000229117 日本ゼオン株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(22) 出願日	平成6年(1994)6月1日	(71) 出願人	591135750 株式会社オプテス 栃木県佐野市小中町234番地1
		(72) 発明者	草野 賢次 栃木県佐野市小中町234番地1 株式会社 オプテス内
		(74) 代理人	弁理士 友松 英爾 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学シート製造用スタンパーおよびそれを用いた光学シートの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示部のバックライト等として輝度が高く、かつ均一で、視野角の制限の少ない照明が可能な光学シートを効率良く製造するためのスタンパーとその使用方法である光学シートの製造法の提供。

【構成】 基体上に加熱流動性フォトリソ材料により形成された斑点または縞模様の立体パターン（レジスト層）を、加熱流動化することにより曲面化し、この表面に、導電性金属を被覆し、更にこの上に電鍍により金属層を形成した後、該金属層を分離して得られたことを特徴とする金属製の光学シート製造用スタンパー。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体上に加熱流動性フォトリソ材料により形成された斑点または縞模様の立体パターン（レジスト層）を、加熱流動化することにより曲面化し、この表面に、導電性金属を被覆し、更にこの上に電鍍により金属層を形成した後、該金属層を分離して得られたことを特徴とする金属製の光学シート製造用スタンパー。

【請求項2】 透明性の熱可塑性樹脂シートに、請求項1記載のスタンパーを用いて熱プレス法により該スタンパーの凹凸を樹脂シートに転写することを特徴とする金属製の光学シートの製造方法。

【請求項3】 透明性の熱可塑性樹脂の組成物を、請求項1記載のスタンパーを金型に用いて射出成形すること、を特徴とする光学シートの製造方法。

【請求項4】 請求項1記載のスタンパーを底面とする金型に光重合性の樹脂形成材料及び重合開始剤を注入した後、これを光照射により重合することを特徴とする光学シートの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学シート製造用スタンパーおよびそれを用いた光学シートの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータの液晶表示部を背面から照らすバックライトは、表示部が薄型化されるに伴い、それ迄の直下型に代ってサイドライト（エッジライトともいう）型が多く使われるようになった。サイドライト型バックライトにおいては、側面にあるランプの光を導光板で液晶表示部全面に導き、裏面の反射板の作用も加えて液晶側を照らすものである。光源の光をより有効に利用するため、種々の工夫と改良が行われている。例えば、導光板としてアクリル樹脂製の板の裏面に白色顔料が入ったインクを用いて点を全面に印刷したものや、V字形の平行溝を施したもの等が使用されている。

【0003】また、ランプの消費電力を増加させずに更にバックライトを明るくするために集光シートが用いられている。従来の集光シートにはポリカーボネートなどのプラスチックのシートの前面に頂角90°～100度のプリズムをアレイにしたものが知られている。これはシートの平面側から入った光をシートから出すときプリズムによって狭い範囲の角度に集めるので輝度を増すが、視野角が狭い不便がある。

【0004】一方、大型計算機や通信機器における大容量情報伝送手段としての光並列伝送や、カメラ一体型ビデオテープレコーダの電子の目としての小型CCDには画素ピッチに対応したマイクロレンズアレイが用いられている。

【0005】本発明者は、マイクロレンズアレイまたは

バー状レンズアレイをシート状に形成することにより集光機能を持つ素材として液晶表示部のバックライト等の集光シートに使用でき、曲率を選択することにより集光度と視野角のバランスを調節できると考えた。

【0006】マイクロレンズアレイの製造法としては、光学ガラス基板の表面にレジストパターンを形成した後、エッチングして円柱形の突起の配列を作成し、レジスト層を除去して加熱して凸部を球面状に変形させる方法（特開昭58-185445号、特開平5-164904号）、半導体材料に対してフォトリソパターンを施してAr<sup>+</sup>イオンエッチングしてレンズアレイを形成する方法（Journal of the electrochemical soc., vol. 131, p. 2373～2380, 1984）、等が知られている。

【0007】しかし、これら従来の製法によるマイクロレンズアレイは、無機材料であるので可撓性や軽量化に難があり、また生産性が低いという問題がある。

【0008】一方、レーザ等のスポットを形成させるために用いられる多数の角部をもった凹凸を同心円状に設けた1個の直径0.4mmといったマイクロフレネルレンズの製法としてガラス、プラスチック、金属板などの基板の平滑表面にレジストを塗布し、これに同心円状のパターンをあてて露光、現像し、同心円状の凸部と凹部を形成後、この表面にスパッタリング、蒸着などの方法で導電層を形成し、これを電極としてニッケルを電鍍し、その後、ニッケル層を剥離し、これをスタンパーとして、合成樹脂製のマイクロフレネルレンズを製造する方法が特開昭60-103308号公報に開示されている。

【0009】しかしながら、この方法はあくまでも図6に占めすように、多数の角部をもった凹凸を同心円状に設けた1個のマイクロフレネルレンズを製造することを目的とするものであり、シート面全域における輝度の向上を達成するのに必要な凸レンズの、しかもその集合体よりなる光学シートを製造するものではない。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、液晶表示部のバックライト等に用いて輝度が高く、かつ均一で、視野角の制限の少ない照明が可能な光学シートを効率良く製造するためのスタンパーとその使用方法である光学シートの製造法を提供する点にある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明者は、レジスト法により得た斑点状または縞状の立体パターンよりなるレジスト層を加熱溶解することによって曲面化し、更にこの上に金属層を形成した後、金属層を取り出せばプラスチック成形用のスタンパーとして使用できることを見出した。本発明はこの知見に基づいてなされたものである。

る。

【0012】即ち、本発明の第一は、基体上に加熱流動性フォトレジスト材料により形成された径または幅が0.1~100 $\mu$ m、好ましくは0.1~50 $\mu$ mの斑点または縞模様の立体パターン（レジスト層）を、加熱流動化することにより形成されたマイクロレンズアレイまたはバー状（かまぼこ状）レンズアレイのための成形用曲面に、導電性金属を被覆し、この上に電鍍により金属層を形成した後該金属層を分離して得られたことを特徴とする金属製の光学シート製造用スタンパーに関する。なお、ここでいうシートは板状のものも含む。フォトレジスト材料は加熱流動するものであれば、いつでも使用可能であるが、100~200℃で溶融して流動化するものが好ましい。

【0013】スタンパーの製造を図1を参照して説明する。図1における(a)~(i)により、本発明のスタンパーの製造工程例が示される。

【0014】(a) 基体1は、たとえばシリコンウエハ、ガラス板または金属板のようなフォトレジスト形成用溶液を塗布するためのベースである。

【0015】(b) シリコン単結晶板やガラス板のような基体1上にネガ型またはポジ型のフォトレジスト形成用溶液を斑点状または縞状に塗布してフォトレジスト形成用層2を形成した（レジスト塗布工程）。

【0016】(c) ガラス板4の上にクロム膜などの遮光層3を有するフォトマスク5を、前記(b)のレジスト形成用層2の上に置き、矢印のように紫外線あるいは電子線などの活性光線を照射する（露光工程）。前記遮光層は、径（図2のaに相当する。）または幅（図4のbに相当する。）が0.1~100 $\mu$ m、好ましくは0.1~50 $\mu$ m、更に好ましくは0.1~20 $\mu$ mの斑点（形状は、正方形、長方形、円形、楕円形など任意）または縞状のパターンとする。径または幅が細かいほど輝度の面内均一性が向上するので、最大でも100 $\mu$ m、好ましくは50 $\mu$ m、更に好ましくは20 $\mu$ m以下がよい。

【0017】(d) 前記フォトレジスト形成用材料としてポジ型のものを使用したので、光の当たった箇所を現像により溶出した。光が当たらなかった部分はそのまま残り、レジスト層2'となった（現像、リンス工程）。レジスト層の厚みは0.1~100 $\mu$ mが好ましい。なお、ネガ型のものを用いれば、光が当たった部分が残存する。現像液は、使用するレジスト材料によって選択される。

【0018】(e) レジスト層2'が熱流動する温度に加熱すると、レジスト層2'が溶融し、その表面張力によりレジスト層2'は図に示すように凸状またはかまぼこ状（山脈状）に凸出し、上に凸のレンズ形状の群（マイクロレンズアレイの形状）または断面が上に凸の曲線を有する立体縞（バー状レンズアレイの形状）のパター

ンが形成される（加熱凸状化工程）。加熱の温度は、レジスト層の形成材料に依存するが、通常100~200℃である。

【0019】(f) 冷却後、前記マイクロレンズアレイの形状2'またはバー状レンズアレイの形状2'の表面を銀、ニッケル等の導電性金属を蒸着、スパッタリング等の成膜法により被覆し、導電性金属層6を形成する（成膜工程）。導電性金属層6の厚さは通常0.01~1 $\mu$ mである。

10 【0020】(g) 前記導電性金属層6の上に、電鍍により、ニッケル、銅などの金属層7を形成する（電鍍工程）。金属層の厚さは通常0.01~50nmであるが、これに限定されるものではない。

【0021】(h) レジスト層2'をもつ基体1と、導電性金属層6/電鍍金属層7よりなる積層体とを剥離する（剥離工程）。剥離手段に制限はなく、手でも剥離することができる。

20 【0022】(i) ついで、導電性金属層6は、通常、酸洗い等により除去する（導電性金属層の除去工程）。この工程はすべての場合に必要なものではないが、導電性金属としてAgを使用した場合は、スタンパーとして用いる際汚れが転写する可能性があるので、除去することが好ましい。

【0023】本発明の第二は、請求項1記載のスタンパーの凹凸模様を合成樹脂層に転写することにより光学体を製造する方法に関する。

30 【0024】その第一は、透明性の熱可塑性樹脂、好ましくはポリカーボネート、メチルフタレート単重合体または共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレンおよび熱可塑性ノルボルネン樹脂からなる群から選択された樹脂よりなる厚さ0.01~5mmの樹脂シートに、請求項1記載のスタンパーを用いて熱プレス法により該スタンパーの凹凸を樹脂シートに転写することとを特徴とする金属製の光学シートの製造方法である。

40 【0025】その第二は、透明性の熱可塑性樹脂、好ましくはポリカーボネート、メチルフタレート単重合体または共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレンおよび熱可塑性ノルボルネン樹脂からなる群から選択された樹脂の組成物を、請求項1記載のスタンパーを底面とする金型に射出成形することとを特徴とする光学シートの製造方法である。

【0026】その第三は、請求項1記載のスタンパーを底面とする金型に単量体および/またはオリゴマーよりなる光重合性樹脂形成材料および光重合開始剤を注入した後、これを紫外線などの光を照射することにより重合することとを特徴とする光学シートの製造方法である。

50 【0027】前記の樹脂成形用単量体又はオリゴマーとしては、メチルメタクリレート；エチレングリコール、1,3-プロパンジオール、トリメチロールプロパン等のポリオール類とアクリル酸又はメタクリル酸とのエス

テルである多官能(メタ)アクリレート誘導体等の単量体;メタクリレートオリゴマー、アクリレートオリゴマー、前記多官能誘導体のオリゴマーなどのオリゴマーを例示することができる。とりわけ、メチルメタクリレートに多官能(メタ)アクリレート誘導体および必要に応じてさらにこれら単量体のオリゴマーを加えたものを使用することが好ましい。また光重合開始剤としては過酸化ベンゾイル、ベンゾイン、ベンゾインエーテル等が用いられる。

【0028】上記のスタンパーを用いる三つの方法のいずれかによっても得られる微細レンズ集合体においては、a、b、c(図3、図4に示すように高さを表わす)およびd(図2、図4に示すようにピッチを表わす)のいずれもが0.1~100μm、好ましくは0.1~50μm、更に好ましくは0.1~20μmであることが好ましい。a、b、cおよびdの関係は、マイクロレンズアレイシート形成用スタンパーを用いた場合

【数1】 $d/2 \leq a \leq d$  ..... (1)

$c \geq a/4$  ..... (2)

バー状(かまぼこ状)レンズアレイシート形成用スタンパーを用いた場合

【数2】 $d/2 \leq b \leq d$  ..... (3)

$c \geq b/4$  ..... (4)

であるのが最も好都合である。前記式(1)~(4)により集光性を高くすることができる。集光シートとしての利用態様としては、例えば図2に示すように液晶などのバックライトの一構成要素として使用することができる。図2では拡散シート11の上に集光シート12を置いた形で使用しているが、拡散シートの上に集光シートを置く形で使用できる。勿論、集光シートは複数枚使用することもできる。

【0029】マイクロレンズアレイの形状としては、集光シートにおける素レンズの占有面積率を高めるという観点からは四角柱(正方形または矩形柱)を溶融して得たものが好ましい。また、バー状レンズアレイの場合は、複数枚を縦横交差して積層することにより、集光の方向を調整することができる。

【0030】反射光を利用する場合は、警告用表示板などの表面に貼り付ければ、入射光を種々の角度に反射するので、人の注意を引くことができる。

【0031】本発明の実施態様を示せば、つぎのとおりである。

(1) 基体上に加熱流動性フォトリソ材料により形成された径または幅が0.1~100μmの斑点または縞模様の立体パターン(レンズ層)を加熱流動化して曲面化し、この表面に、導電性金属を被覆し、更にこの上に電鍍により金属層を形成した後、該金属層を分離して得られたことを特徴とする金属製の光学シート製造用スタンパー。

(2) 前記径または幅が0.1~50μmである前項

(1)記載の金属製の光学シート製造用スタンパー。

(3) 前記径または幅が0.1~20μmである前項(1)記載の金属製の光学シート製造用スタンパー。

(4) 径をaμm、幅をbμm、高さをcμm、ピッチをdμmとしたとき、a、b、c、dの関係が、マイクロレンズアレイシート形成用スタンパーのときは

【数3】 $d/2 \leq a \leq d$

$c \geq a/4$

バー状レンズアレイシート形成用スタンパーのときは

【数4】 $d/2 \leq b \leq d$

$c \geq b/4$

を満足するものであり、a、b、c、dのいずれもが0.1~100μm、好ましくは0.1~50μm、更に好ましくは0.1~20μmである転写体を与える前項(1)、(2)または(3)記載の光学シート製造用スタンパー。

(5) 前項(1)、(2)、(3)または(4)記載の金属製の光学シート製造用スタンパーの凹凸を合成樹脂表面に転写することを特徴とする光学シートの製造方法。

(6) 透明性の熱可塑性樹脂シートに、前項(1)、(2)、(3)または(4)記載のスタンパーを用いて熱プレス法により該スタンパーの凹凸を樹脂シートに転写することを特徴とする光学シートの製造方法。

(7) ポリカーボネート、メチルメタクリレート単重合体または共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレンおよび熱可塑性ノルボルネン樹脂からなる群から選択された樹脂よりなる厚さ0.01~5mmの樹脂シートに、前項(1)、(2)、(3)または(4)記載のスタンパーを用いて熱プレス法により該スタンパーの凹凸を樹脂シートに転写することを特徴とする光学シートの製造方法。

(8) 透明性熱可塑性樹脂の組成物を前項(1)、(2)、(3)または(4)記載のスタンパーを底面とする金型に射出成形することを特徴とする光学シートの製造方法。

(9) ポリカーボネート、メチルメタクリレート単重合体または共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレンおよび熱可塑性ノルボルネン樹脂からなる群から選択された樹脂の組成物を、前項(1)、(2)、(3)または(4)記載のスタンパーを底面とする金型に射出成形することを特徴とする光学シートの製造方法。

(10) 前項(1)、(2)、(3)または(4)記載のスタンパーを底面とする金型に光重合性の樹脂形成材料および紫外線重合開始剤を注入した後、これを紫外線照射により重合することを特徴とする光学シートの製造方法。

(11) 前項(1)、(2)、(3)または(4)記載のスタンパーを底面とする金型にメチルメタクリレ

ト、多官能のメタクリレートまたはアクリレートの誘導体またはこれら単量体のオリゴマーよりなる群から選ばれた少なくとも1種の樹脂形成材料および紫外線重合開始剤を注入した後、これを紫外線照射により重合することを特徴とする光学シートの製造方法。

#### 【0032】

【実施例】以下に本発明の実施例を示すが、本発明はこれにより限定されるものではない。

#### 【0033】実施例1

1-1 マスターの作製  
4インチ径のシリコンウエハー上に、ノボラック系ポジ型フォトレジスト（日本ゼオン株式会社製ZPP3200）をスピン塗布し、ホットプレート上にて100℃で90秒間乾燥して、膜厚2.3μmのフォトレジスト層を設けた。次いで、フォトレジスト層に所定のパターンを有するフォトマスクを密着し、紫外線焼き付け装置（キャノン株式会社製PLA501F、250W超高压水銀灯付き）にて約7秒間紫外線を照射した。この後、2.38重量%のテトラメチルアンモニウムハイドロキサイド水溶液にて90秒間現像し、次いで純水にてリンスを行った。得られたパターンは、縦横各4μmの寸法を有する略四角柱が、縦横両方向各0.5μmのスペースを介して配列されたものであった。次に、上記レジストパターンを有するシリコンウエハーをホットプレート上で180℃で10分間加熱し、所望の曲面を有するレンズ状のパターンを得た。

#### 【0034】1-2 スタンパーの作製

実施例1-1で作製したマスター上に、蒸着により厚さ2000Åの銀の層を設けた後、スルファミン酸ニッケルを主成分とする電解液中で厚さ1mmのニッケルを電着した。次いで、ニッケル層をレジスト層より分離した後、表面の銀をクロム酸水溶液で除去して、所望のパターンを有するスタンパーを得た。

メチルメタクリレート

1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート

ベンゾインブチルエーテル

#### 【0039】

##### 【発明の効果】

- 1) マイクロレンズアレイを、高生産性で低コストで製造できる。
- 2) 本発明は、レジスト層の溶融により液状となったレジストの表面張力により発生する曲面を利用するので、径または幅が100μm以下、とくに50μm以下の微細、かつ均一な曲面が簡単に得られる。
- 3) 液晶表示装置などのバックライト等の照明や表示板の集光シートとして使用すれば、高輝度で面全体の均一性に優れ、かつ視野角の制限が少ないというすぐれた特性を有する。
- 4) 反射シートとして夜間の警告用表示板などにも使用できる。

#### \*【0035】1-3 光学シートの製造

得られたスタンパーを金型表面に用い、射出成形法により厚さ1mmのポリカーボネート製マイクロレンズアレイのシートを作成した。

#### 【0036】実施例2

##### 2-1 マスターの作製

- 4インチ径のシリコンウエハー上に、環化ポリイソブレン系ネガ型レジスト（日本ゼオン株式会社製ZPN103）をスピン塗布し、ホットプレート上にて90℃で90秒間乾燥して、膜厚2.5μmのフォトレジスト層を設けた。次いで、フォトレジスト層に所定のパターンを有するフォトマスクを密着し、実施例1-1で使用した紫外線焼き付け装置（光学フィルターUC-20付き）にて約6秒間紫外線を照射した。この後、ノルマルヘプタン/酢酸ノルマルブチル混合液（50/50容量%）にて1分間現像し、次いで酢酸ノルマルブチルにてリンスを行った。得られたパターンは、上方よりみて縦横各6μmの略正方形が、縦横両方向各1.5μmのスペースを介して配列されたものであった。次に、上記レジストパターンを有するシリコンウエハーをホットプレート上で160℃で2分間加熱し、所望の曲面を有するレンズ状のパターンを得た。

##### 【0037】2-2 スタンパーの作製

実施例2-1で作製したマスターを用いて、実施例1-2と同様にして所望のパターンを有するスタンパーを得た。

##### 【0038】2-3 光学シートの製造

- スタンパーと、厚さ0.25mmのポリカーボネートのシートとの間に、下記組成の混合物を注入し、次いでポリカーボネートのシートを通して紫外線を照射して重合反応を行った。ポリカーボネートのシートと合体して硬化した樹脂をスタンパーから剥離してマイクロレンズアレイのシートを得た。

81重量部

17重量部

2重量部

#### ※【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明のスタンパー製造工程(a)～(i)の概念図を示す。
- 【図2】本発明に用いる集光シートの1例であるマイクロレンズアレイの部分平面図である。
- 【図3】図2の断面図である。
- 【図4】本発明に用いる集光シートの1例であるバー状マイクロレンズアレイの部分的斜視図である。
- 【図5】バックライトの断面図である。
- 【図6】マイクロフレネルレンズの構造を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

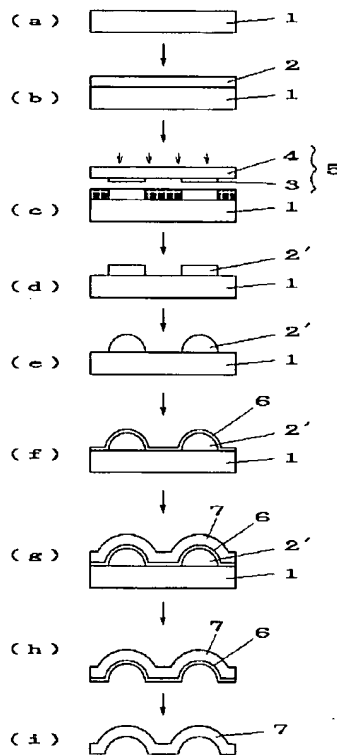
- 1 基体
- ※50 2 フォトレジスト形成用層



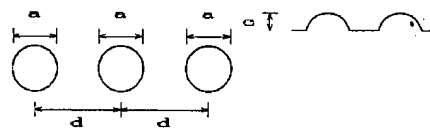
- 2' レジスト層
- 3 遮光層
- 4 ガラス板
- 5 フォトマスク
- 6 導電性金属層
- 7 金属層
- 11 拡散シート
- 12 集光シート

- 13 導光板
- 14 反射板
- 15 蛍光灯又は冷陰極管
- 16 反射板
- 17 フレーム
- 20 マイクロフレネルレンズ
- 21 アクリル樹脂板
- 22 ホトポリマー

【図1】



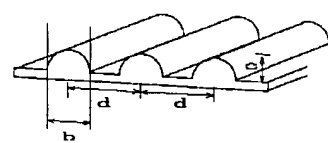
【図2】



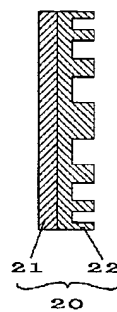
【図3】



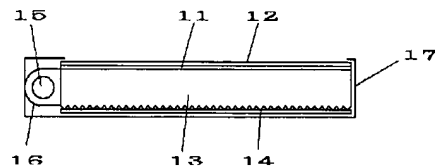
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B29L 11:00

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 22:49:40 JST 11/22/2006

Dictionary: Last updated 11/10/2006 / Priority: 1. Chemistry / 2. Biotechnology / 3. Industrial Products

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] [ the spot or the striped solid pattern (resist layer) formed of heating flowability photoresist material on the base ] The metal stamper for optical sheet manufacture characterized by being obtained by having separated this metal layer after having curved-surface-ized, covering the conductive metal on this surface and forming a metal layer by electrocasting on this further by carrying out heating fluidization.

[Claim 2] The manufacture method of the metal optical sheet characterized by using a stamper according to claim 1 for the thermoplastics sheet of transparency, and transferring unevenness of this stamper on a resin sheet by the heat pressing method.

[Claim 3] The manufacture method of the optical sheet characterized by using a stamper according to claim 1 for a metal pattern, and carrying out injection molding of the constituent of the thermoplastics of transparency.

[Claim 4] The manufacture method of the optical sheet characterized by polymerizing this by optical exposure after pouring the resin formation material and the polymerization initiator of photopolymerization nature into the metal pattern which uses a stamper according to claim 1 as the bottom.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture method of an optical sheet of having used the stamper for optical sheet manufacture, and it.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] A labeling part follows the backlight which illuminates the liquid-crystal-display part of a personal computer from the back on being thin-shape-ized, and many

sidelight (it is also called edge light) types came to be used instead of the direct bottom part to it. In sidelight type backlight, the light of the lamp in the side is drawn all over a liquid-crystal-display part with a light guide plate, and, in addition, an operation of a light reflector on the back also illuminates the liquid crystal side. In order to use the light of a light source more effectively, various devices and improvement are performed. For example, what printed the point on the whole surface using the ink in which the white pigment went into the back of the board made of an acrylate resin as a light guide plate, the thing which gave the parallel V type-like slot, etc. are used.

[0003] Moreover, the condensing sheet is used in order to make backlight bright further, without making the power consumption of a lamp increase. What made the prism of 90 to 100 \*\*\*\* the array in the front of the sheet of plastics, such as polycarbonate, is known by the conventional condensing sheet. Since this is brought together in the angle of the narrow range with prism when taking out the light which entered from the plane side of a sheet from a sheet, it increases luminance, but there is inconvenience that an angle of visibility is narrow.

[0004] On the other hand, the microlens array corresponding to a pixel pitch is used for small CCD as an eye of the optical parallel transmission as a mass information transmission means in a mainframe or communication equipment, and the electron of a camera integral-type videotape recorder.

[0005] By forming a microlens array or a bar-like lens array in the shape of a sheet, this invention person could use it for condensing sheets, such as backlight of a liquid-crystal-display part, as a material with a condensing function, and thought that the balance of the degree of condensing and an angle of visibility could be adjusted by choosing curvature.

[0006] As a manufacturing method of a microlens array, after forming a resist pattern in the surface of an optical glass board, etch, and the arrangement of a cylindrical projected part is created. the method (a JP,58-185445,A number --) of removing and heating a resist layer and making it transform a convex part in the shape of a surface of a sphere JP,H5-164904,A, Give a photoresist pattern to a semiconductor material and Ar<sup>+</sup> ion etching How to carry out and form a lens array (Journal of the electrochemical soc., vol.131, pp.2373-2380, 1984), \*\* is known.

[0007] However, since the microlens array by the process of these former is a charge of non-equipments, difficulty is in flexibility or a weight saving, and there is a problem that productivity is low.

[0008] Unevenness with the corner of a large number used on the other hand in order to make spots, such as a laser, form as a process of micro Fresnel's lens of 0.4mm in diameter of one piece prepared in concentric circular Glass, A resist is applied to the smooth surface of substrates, such as plastics and a metal plate. Hit, expose and develop a concentric circular pattern to this, and After forming a concentric circular convex part and a concentric circular

crevice, An electric conduction layer is formed in this surface by methods, such as sputtering and vacuum evaporation, electrocasting of the nickel is carried out by making this into an electrode, a nickel layer is exfoliated after that and the method of manufacturing micro Fresnel's lens made of a synthetic resin is indicated by JP,S60-103308,A by making this into a stamper.

[0009] however, this method -- to the last -- drawing 6 -- a fortune-telling female -- [ it aims at manufacturing one micro Fresnel's lens which prepared unevenness with many corners in concentric circular like, and ] The optical sheet of a convex lens required to attain improvement in the luminance in the sheet surface whole region which moreover consists of the aggregate is not manufactured.

[0010]

[Problem to be solved by the invention] The purpose of this invention is used for the backlight of a liquid-crystal-display part etc., and is at the point of offering the stamper for manufacturing efficiently the optical sheet in which luminance is high, and is uniform and little Lighting Sub-Division of restriction of an angle of visibility is possible, and the manufacturing method of the optical sheet which is the directions.

[0011]

[Means for solving problem] After this invention person curved-surface-ized and formed the metal layer on this further by carrying out heat melting of the resist layer which consists of a solid pattern of punctate or the shape of a streak obtained by the resist method, when taking out the metal layer, he found out that it could be used as a stamper for plastics shaping. This invention is made based on this knowledge.

[0012] The path or width formed of heating flowability photoresist material on the base the first of this invention Namely, 0.1-100 micrometers, Preferably [ a 0.1-50-micrometer spot or a striped solid pattern (resist layer) ] [ the curved surface for shaping for the formed microlens array or a bar-like (are semi-cylindrical) lens array ] by carrying out heating fluidization A conductive metal is covered, and after forming a metal layer by electrocasting on this, it is related with the metal stamper for optical sheet manufacture characterized by being obtained by having separated this metal layer. In addition, a sheet here also contains a tabular thing. If a heating flow is carried out, as for photoresist material, which is usable, but what is fused and fluidized at 100-200 degrees C is desirable.

[0013] Manufacture of a stamper is explained with reference to drawing 1 . The example of a manufacturing process of the stamper of this invention is shown by (a) - (i) in drawing 1 .

[0014] (a) A base 1 is a base for applying a solution for photoresist formation like a silicon wafer, a glass plate, or a metal plate, for example.

[0015] (b) On a base 1 like a silicon single crystal board or a glass plate, the negative type or the positive type solution for photoresist formation was applied punctate or in the shape of a

streak, and the layer 2 for photoresist formation was formed (resist spreading process).

[0016] (c) Place the photomask 5 which has the shielding layers 3, such as a chromium film, on the glass plate 4 on the layer 2 for resist formation of the above (b), and irradiate active lights, such as ultraviolet radiation or electron rays, like an arrow (exposure process). A path (it is equivalent to a of drawing 2 .) or width (it is equivalent to b of drawing 4 .) uses preferably said 0.1-100 micrometers of shielding layers [ 0.1-50 micrometers of ] as the pattern of a 0.1-20-micrometer spot (a square, a rectangle, circular, the ellipse form of form, etc. are arbitrary) or the shape of a streak still more preferably. Since the homogeneity within a field of luminance improves so that a path or width is fine, 50-micrometer 20 micrometers or less 100-micrometer are still more preferably good preferably at the maximum.

[0017] (d) Since the positive type thing was used as said charge of photoresist formation material, the part where light hit was eluted by development. The portion upon which light did not strike remained as it is, and became resist layer 2' (development, rinse process). As for the thickness of a resist layer, 0.1-100 micrometers is desirable. In addition, if a negative type thing is used, the portion upon which light struck remains. A developer is chosen by the resist material to be used.

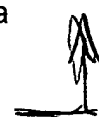
[0018] (e) If resist layer 2' heats to the temperature which carries out a heat flow, resist layer 2' will fuse. resist layer 2' is shown in a figure with the surface tension -- as -- convex -- or -- being semi-cylindrical (the shape of a mountain range) -- it \*\*\*\* and the pattern of a solid streak (form of a bar-like lens array) with which the group (form of a microlens array) or section of convex lens form has a convex curve is formed (heating convex chemically-modified degree). The temperature of heating is usually 100-200 degrees C, although it is dependent on the formation material of a resist layer.

[0019] (f) Cover conductive metals, such as silver and nickel, with the forming-membranes methods, such as vacuum evaporation and sputtering, for the surface of form 2' of said microlens array, or form 2' of a bar-like lens array after cooling, and form the conductive metal layer 6 (membrane formation process). The thickness of the conductive metal layer 6 is usually 0.01-1 micrometer.

[0020] (g) Form the metal layers 7, such as nickel and copper, by electrocasting on said conductive metal layer 6 (electrocasting process). Although metal layer thickness is usually 0.01-50mm, it is not limited to this.

[0021] (h) Exfoliate the base 1 with resist layer 2', and the layered product which consists of a 6/of conductive metal layer electrocasting metal layer 7 (peeling process). There is no restriction in an exfoliation means and, also by hand, it can exfoliate.

[0022] (i) Subsequently acid pickling etc. usually removes the conductive metal layer 6 (removal process of a conductive metal layer). In all cases, this process is not required, but since a soil may transfer when using as a stamper when Ag is used as a conductive metal,



removing is desirable.

[0023] The second of this invention is related with the method of manufacturing an optical object, by transferring the concavo-convex pattern of a stamper according to claim 1 in a synthetic resin layer.

[0024] the first -- the thermoplastics of transparency -- desirable -- polycarbonate -- A methyl phthalate single polymer or a copolymer, polyethylene terephthalate, [ a resin sheet with a thickness of 0.01-5mm which consists of resin chosen from the group which consists of polystyrene and thermoplastic norbornene resin ] It is the manufacture method of the metal optical sheet characterized by transferring unevenness of this stamper on a resin sheet by the heat pressing method using a stamper according to claim 1.

[0025] the thermoplastics of the second transparency -- desirable -- polycarbonate -- ~~It is the manufacture method of the optical sheet characterized by carrying out injection molding of the constituent of the resin chosen from the group which consists of a methyl phthalate single polymer or a copolymer, polyethylene terephthalate, polystyrene, and thermoplastic norbornene resin to the metal pattern which uses a stamper according to claim 1 as the bottom.~~

[0026] The third [ the ] is the manufacture method of the optical sheet characterized by polymerizing this by irradiating light, such as ultraviolet radiation, after pouring in the photopolymerization nature resin formation material and the photopolymerization initiator which become the metal pattern which uses a stamper according to claim 1 as the bottom from a monomer and/or oligomer.

[0027] As the aforementioned monomer for resin shaping or oligomer Methyl methacrylate; Ethylene glycol, 1, 3-propanediol, Monomers, such as a polyfunctional (meta) acrylate derivative which is ester with polyols, such as trimethylol propane, acrylic acid, or methacrylic acid; oligomer, such as methacrylate oligomer, acrylate oligomer, and oligomer of said polyfunctional derivative, can be illustrated. It is \*\*\*\* better \*\* to especially use what added the oligomer of these monomers to methyl methacrylate further a polyfunctional (meta) acrylate derivative and if needed. Moreover, benzoyl peroxide, benzoin, benzoin ether, etc. are used as a photopolymerization initiator.

[0028] In the detailed lens aggregate obtained by either of three methods using the above-mentioned stamper both a b c (height is expressed as shown in drawing 3 and drawing 4 ) and d (pitch is expressed as shown in drawing 2 and drawing 4 ) -- although -- 0.1-50-micrometer 0.1-100 micrometers are 0.1-20 micrometers still more preferably preferably -- \*\*\*\* better \*\*. When the stamper for microlens array sheet formation is used, the relation between a, b, c, and d [Mathematical formula 1]  $d/2 \leq a \leq d$  ..... (1)

$c \geq a/4$  ..... (2)

[ [Mathematical formula 2] ] when the stamper for bar-like (are semi-cylindrical) lens array

sheet formation is used  $d/2 \leq b \leq d$  ..... (3)

$c \geq b/4$  ..... (4)

it comes out and it is most convenient that it is. Said formula (1) Condensing nature can be made high by - (4). As a use mode as a condensing sheet, as shown, for example in drawing 2, it can be used as one constituent factor of backlight, such as liquid crystal. Although it is used in drawing 2 in the form which placed the condensing sheet 12 on the diffusion sheet 11, it can be used also in the form which places a condensing sheet on a diffusion sheet. Of course, two or more condensing sheets can also be used.

[0029] base [ in / as form of a microlens array / a condensing sheet ] -- what fused and obtained the square pole (a square or rectangle pillar) from a viewpoint of raising the occupancy area rate of a lens is desirable. Moreover, in the case of a bar-like lens array, the direction of condensing can be adjusted by carrying out in-every-direction intersection of two or more sheets, and laminating them.

[0030] Since incident light will be reflected in various angles if it sticks on the surfaces, such as a labeling board for warning, when using reflected light, people's attention can be attracted.

[0031] It will be as follows if the embodiment of this invention is shown.

(1) Carry out heating fluidization and curved-surface-ize the spot whose path or width formed of heating flowability photoresist material on the base is 0.1-100 micrometers, or a striped solid pattern (lens layer). The metal stamper for optical sheet manufacture characterized by being obtained by having separated this metal layer after covering the conductive metal on this surface and forming a metal layer in it by electrocasting on this further.

(2) The metal stamper for optical sheet manufacture given in the preceding clause (1) said path or given width is 0.1-50 micrometers.

(3) The metal stamper for optical sheet manufacture given in the preceding clause (1) said path or given width is 0.1-20 micrometers.

When b micrometers and height are c micrometers and pitch is a micrometers and width d micrometers, the relation of a, b, c, and d a path at the time of the stamper for microlens array sheet formation (4) [Mathematical formula 3] At the time of the stamper  $d/2 \leq a \leq dc \geq a /$  for 4 bar-like lens array sheet formation [Mathematical formula 4] it is what satisfies  $d/2$

$\leq b \leq dc \geq b/4$  -- both a b c and d -- although -- the stamper for optical sheet manufacture the preceding clause (1), (2), or given in (3) which gives preferably 0.1-50 micrometers of transfer bodies [ 0.1-100 micrometers of ] which are 0.1-20 micrometers still more preferably.

(5) The manufacture method of the optical sheet characterized by transferring unevenness of the metal stamper for optical sheet manufacture the preceding clause (1), (2), (3), or given in (4) on the synthetic resin surface.

(6) The manufacture method of the optical sheet characterized by using a stamper the preceding clause (1), (2), (3), or given in (4) for the thermoplastics sheet of transparency, and

transferring unevenness of this stamper on a resin sheet by the heat pressing method.

(7) Polycarbonate, a methyl methacrylate single polymer, or a copolymer, [ a resin sheet with a thickness of 0.01-5mm which consists of resin chosen from the group which consists of polyethylene terephthalate, polystyrene, and thermoplastic norbornene resin ] The manufacture method of the optical sheet characterized by transferring unevenness of this stamper on a resin sheet by the heat pressing method using a stamper the preceding clause (1), (2), (3), or given in (4).

(8) The manufacture method of the optical sheet characterized by carrying out injection molding of the constituent of transparency thermoplastics to the metal pattern which uses a stamper the preceding clause (1), (2), (3), or given in (4) as the bottom.

(9) Polycarbonate, a methyl methacrylate single polymer, or a copolymer, The manufacture method of the optical sheet characterized by carrying out injection molding of the constituent of the resin chosen from the group which consists of polyethylene terephthalate, polystyrene, and thermoplastic norbornene resin to the metal pattern which uses a stamper the preceding clause (1), (2), (3), or given in (4) as the bottom.

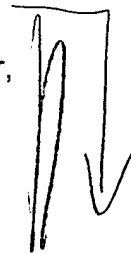
(10) The manufacture method of the optical sheet characterized by polymerizing this by UV irradiation after pouring the resin formation material and the ultraviolet radiation polymerization initiator of photopolymerization nature into the metal pattern which uses a stamper the preceding clause (1), (2), (3), or given in (4) as the bottom.

A stamper the preceding clause (1), (2), (3), or given in (4) to the metal pattern used as the bottom (11) Methyl methacrylate, The manufacture method of the optical sheet characterized by polymerizing this by UV irradiation after pouring in at least one sort of resin formation material and the ultraviolet radiation polymerization initiator which were chosen from the group which consists of oligomer of the derivative of the methacrylate of many organic functions, or acrylate, or these monomers.

[0032]

[Working example] Although the example of this invention is shown below, thereby, this invention is not limited.

[0033] Example 11-1 On the silicon wafer of the diameter of 4 inches of production of a master, spin spreading of the novolak system positive type photoresist (ZEON CORPORATION ZPP3200) was carried out, it dried for 90 seconds at 100 degrees C on the hot plate, and the photoresist layer of 2.3 micrometers of thickness was prepared. Subsequently, the photomask which has a predetermined pattern was stuck to the photoresist layer, and ultraviolet radiation was irradiated for about 7 seconds with ultraviolet radiation baking equipment (PLA 501F by canon incorporated company, with 250W ultrahigh pressure mercury lamp). Then, negatives were developed for 90 seconds in 2.38weight % of the tetramethylammonium hydroxide aqueous solution, and, subsequently it rinsed with pure water. The abbreviation square pole





with which the obtained pattern has the size of 4 micrometers each of every direction was arranged through the space between 0.5 micrometer each of both directions in every direction. Next, the silicon wafer which has the above-mentioned resist pattern was heated for 10 minutes at 180 degrees C on the hot plate, and the pattern of the shape of a lens which has a desired curved surface was obtained.

[0034] 1-2 After preparing the layer of 2000-A-thick silver by vacuum evaporation on the master produced in the production examples 1-1 of the stamper, 1-mm-thick nickel was electrodeposited in the electrolyte which uses sulfamic acid nickel as a principal component. Subsequently, after separating a nickel layer from a resist layer, surface silver was removed in the chromic acid aqueous solution, and the stamper which has a desired pattern was obtained.

[0035] 1-3 the manufacture profit \*\*\*\* stamper of the optical sheet was used for the metal pattern surface, and the sheet of the 1-mm-thick microlens array made from polycarbonate was created by the injection-molding method.

[0036] example 22-1 the silicon wafer top of the diameter of 4 inches of production of a master -- cyclization -- spin spreading of the polyisoprene system negative type resist (ZEON CORPORATION ZPN103) was carried out, it dried for 90 seconds at 90 degrees C on the hot plate, and the photoresist layer of 2.5 micrometers of thickness was prepared. Subsequently, the photomask which has a predetermined pattern was stuck to the photoresist layer, and ultraviolet radiation was irradiated for about 6 seconds with the ultraviolet radiation baking equipment (with light filter UC-20) used in the example 1-1. Then, negatives were developed for 1 minute with normal heptane / acetic acid normal butyl mixed liquor (50/50 volume %), and, subsequently it rinsed in acetic acid normal butyl. The obtained pattern was seen from the upper part and the abbreviation square of 6 micrometers each of every direction was arranged through the space between 1.5 micrometers each of both directions in every direction. Next, the silicon wafer which has the above-mentioned resist pattern was heated for 2 minutes at 160 degrees C on the hot plate, and the pattern of the shape of a lens which has a desired curved surface was obtained.

[0037] 2-2 The stamper which has a desired pattern like an example 1-2 was obtained using the master produced in the production examples 2-1 of the stamper.

[0038] 2-3 The mixture of the following presentation was poured in between the manufacture stamper of an optical sheet, and the sheet of 0.25-mm-thick polycarbonate, subsequently ultraviolet radiation was irradiated through the sheet of polycarbonate, and the polymerization reaction was performed. The resin which united with the sheet of polycarbonate and was hardened was exfoliated from the stamper, and the sheet of the microlens array was obtained. Methyl methacrylate 81 weight parts 1, 6-hexanediol diacrylate 17 weight parts Benzoin butyl ether Two weight parts [0039] =

[Effect of the Invention]

- 1) A microlens array can be manufactured by low cost by a high throughput.
- 2) Since this invention uses the curved surface generated with the surface tension of the resist which became liquefied by melting of the resist layer, 100 micrometers or less of especially detailed and uniform curved surfaces of 50 micrometers or less are simply obtained for a path or width.
- 3) If it is used as a condensing sheet of Lighting Sub-Division of backlight, such as a liquid crystal display, etc., or a labeling board, it excels in the homogeneity of the whole field with high-intensity, and has the outstanding characteristics that little restriction of an angle of visibility is.
- 4) It can be used for the labeling board for warning at night etc. as a reflective sheet.

---

[Translation done.]